「芝をもって雑草を制す！」
やまぐち型畦畔法面緑化工法

山 口 県 農 林 部 農 村 整 備 課

目　次

Ⅰ　現状の草刈り作業（農作業の現状）

本県の農業の現状は、過疎化、高齢化の進展や、米をはじめとする農産物の価格低迷などにより農業収入が減少し、求心力のあるリーダーの不在や、集落・農地を守る意識の希薄化とが相まって、農業集落が減少するとともに、遊休農地や鳥獣被害が増大するなど、厳しい状況にある。

このため、水田の生産機能を最大限に発揮させ、高品質な農産物を安定的かつ効率的に生産できるように、担い手への農地の利用集積を促進すると共に、地形条件や栽培品目に応じたほ場整備を推進してきたところである。

こうした中、ほ場整備により造成された水田においては、畦畔法面や道水路法面の草刈り管理が農作業の中で大きな負担となっている。

草刈りは、特に重労働の作業であり、若い後継者には受け入れられにくく、草刈りを義務的感覚で実施してきた戦前生まれの世代がリタイアを迎える現在、担い手への農地の集積において大きな障害となってきている。

◆ほ場整備により大型機械が導入される

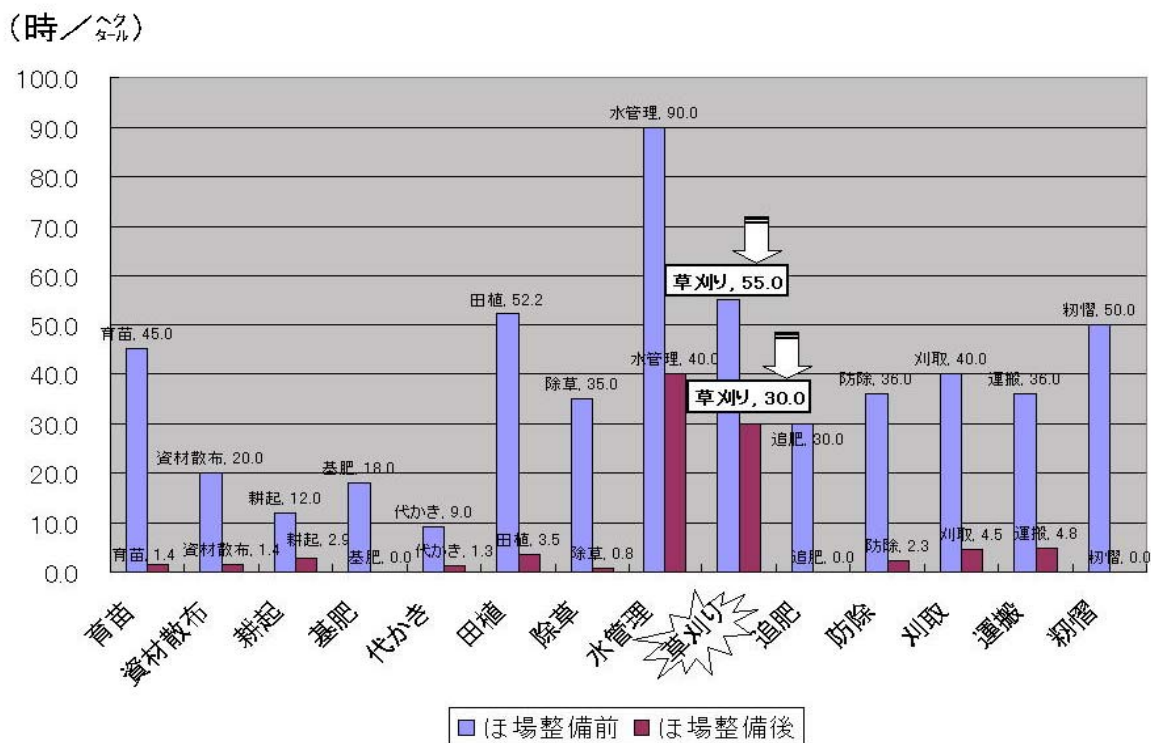
25psトラクターによる代かき状況

田植機（５条植）による田植状況

ラジコンヘリコプターによる防除作業

コンバインによる収穫作業

写真のようにほ場整備により大型機械が導入される条件が整い、農作業は整備前に比べ大幅に軽減されたが、水管理と草刈りについてはある程度の軽減は図られたものの、十分とは言えず、特に、草刈り作業は従前と同様に重労働として残っている。

◆ほ場整備前後所要時間比較

草刈り作業を疎かにすると

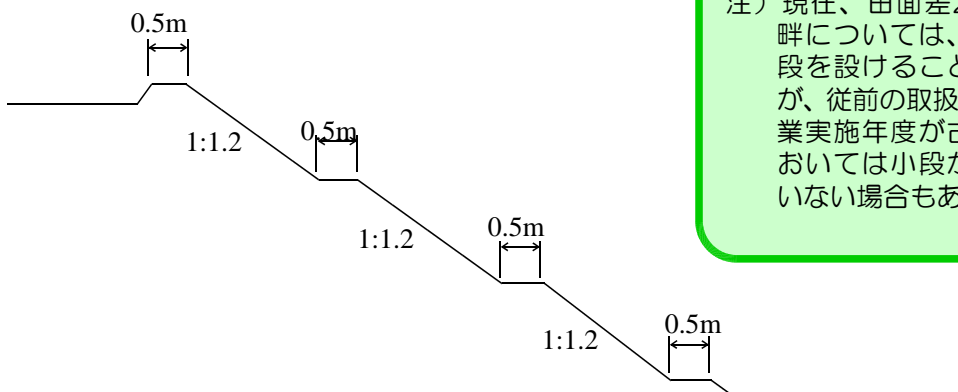
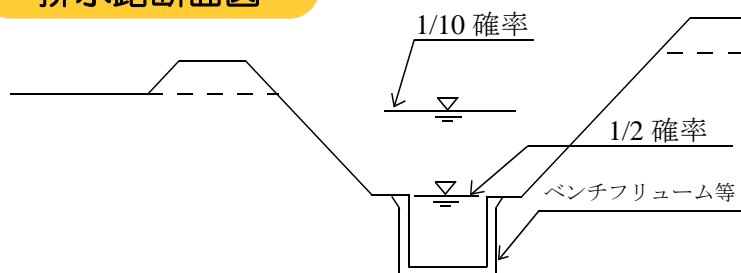
①農村の景観が損なわれる
②病害虫の発生
③道水路等においては災害の原因

除草剤を散布したり火入れをすると

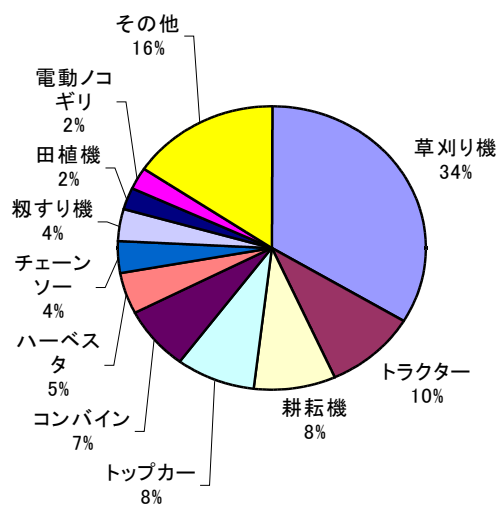
①少しの雨で法面の土壌土粒子が流れ出す
②畦畔等がやせ細り、崩壊の原因になる

また、草刈り作業を疎かにすると、農村の景観が損なわれるのみならず、病害虫の発生の原因になったり、道水路等においては災害の原因や土地改良施設の維持に支障を与えることとなるとともに、背丈の高い草がこれらの法面を覆うと、草刈り管理がされていた時に地表を覆っていた短い草が枯れてしまい、背の高い草の下では土壌がむき出しになり、逆に土壌浸食が発生し、畦畔がやせ細り、法面の崩壊の危険を生む原因ともなる。

更に、草刈り作業が大変だからといって除草剤を散布したり、火入れを行い焼き払ったりした場合は、少しの雨で表面の土壌が流れ出し、次第に土壌浸食により畦畔等がやせ細り、崩壊の原因ともなる。特に、ほ場整備により造成された排水路においては、原則としてコンクリート等でライニングされた水路部分のみで出水期の水をすべて流すことはできない構造（１／２確率雨量や１／１０確率雨量にて設計されている。）となっているため、植生により土羽を保っていない場合は、大雨等により被災しやすい状態になる。

一方、過疎や高齢化が進行し、地域によっては担い手等に農地をゆだねなければ維持管理が困難となってきており、今後、担い手は何ｈａもの多くの農地を経営するとともに、その法面も管理せざるを得なくなることも想定される。特に夏場の草の生長が早い時期には、日々の農作業が草刈りに費やされることで、新たな畑作物等に取り組む意欲を消失し、担い手の経営面積の制約につながっていくことも懸念されるため、草刈り作業の軽減対策が急務となっている。

また、別の観点から考察すると、農作業時の負傷等の事故原因として草刈りを要因とするものが最も多く挙げられる。草刈り機そのものによる事故の他、特に草刈り機による石等の跳ね上げげによる目や顔の負傷が多数あり、特に目の場合は最悪失明という事態を招くものもあり、このような事故は関係者や家族に多大な医療経費の負担や肉体的精神的な負担を招くものである。

山口県における農業傷害事故発生状況
（平成１４年１月１日～１２月３１日）

発生要因	件数
草刈り機	28
トラクター	8
耕耘機	7
トップカー	7
コンバイン	6
ハーベスタ	4
チェーンソー	3
籾すり機	3
田植機	2
電動ノコギリ	2
その他	13
計	83

よって、草刈り作業の労力軽減は、ほ場整備事業の実施を契機とした将来の農業生産を担い、効率的・安定的な農業を営む担い手等への、農用地の利用集積を促進するためには必要とされていると考えられる。

Ⅱ　草刈り作業の軽減に向けての取組

1　草刈り作業の軽減方法の選定

畦畔等の法面において草刈り作業を軽減するには、①強制的に草が生えないように土壌を改良したり、コンクリートやシート等で覆ったりする方法と、②芝等の植生（いわゆるカバープランツ）により雑草の発生を抑制する方法が考えられる。

①の強制的な方法は重機による施工が必要となったり高価な資材を要する等の関係から、どうしても経費が高くなる上に、農村の美観を損ねる。また、特に農作業時に農機具等が接触することによる破損が懸念され、補修にも経費を要する。農作業を行う上での安全性にも疑問が残り、経年変化による老朽化や劣化、漏水等も考えられる。

しかしながら②の方法は①に比べると安い経費で、重機の施工を必要とせずに農村の美観を損ねることなく、草刈り作業を軽減することができると考えられる。当然①に比べ環境や生態系にも配慮でき、経年変化に対応する補修等も容易である。

よって、芝等の植生により雑草の発生を抑制する方法の選定を行った。

草刈り作業軽減方法の比較

①強制的に草が生えないように土壌を改良したり、コンクリートやシート等で覆ったりする方法	②芝等の植生（いわゆるカバープランツ）により雑草の発生を抑制する方法
・重機による施行が必要 ・高価な資材を要する ・経費が高くなる ・農村の美観を損ねる ・農作業時に農機具の接触（破損）が懸念 ・経年変化による老朽化や劣化、漏水	・安い経費 ・重機の施工が不要 ・農村の美観を損ねない ・環境や生態系に優しい ・経年変化に対応する補修等が容易

（１）畦畔法面緑化工法について

ア．施工時期

１）芝の特性から、植生工実施期間は３月から５月を最適期と設定。適期としては、２月から６月初中旬の範囲とした。基本的に梅雨前の施工を想定した。

イ．緑化工選定にあたり具備すべき条件

１）畦畔法面は、平滑な法面ばかりでないため凹凸にも対応できること。

２）除草処理後、根茎枯死により表土が弛むことを予測し、侵食防止機能が高いこと。

３）施工が容易であること。

４）芝種子の定着性が高いこと。

工法選定比較表

	手播き	植生シート	張芝（生芝）
凹凸への対応	○	◎	×
侵食防止機能	×	◎	○
施　工　性	○	◎	△
種子の定着性	×	◎	―
コストの安さ	◎	○	×
総合判定	×	◎	△

ウ．植生シートの利点

１）雨水に打たれることによりシートが法面土壌へ落下密着するため、凹凸へ容易になじむ。

２）シート構造のネットと薄綿が法面土壌全面に密着するため侵食防止機能が高い。

３）シートを展開し、竹ぐし等の簡易なもので固定するだけなので、誰にでも簡単に施工できる。

４）シートには種子が均一に全面添着されているのでむらがない。

５）特殊な施工機械を必要としない。

以上の検討結果から、植生シートによる工法を選定した。

２　芝の生育特性から品種の選定

　これまで、畦畔法面等における雑草を抑制する植物としては、シバザクラやマツバギク、ヒメイワダレソウ等が有効とされてきていましたが、法面の土質等によって、あらかじめ施工予定の法面の耕起や肥料を混ぜる必要がある等の作業手間や、種子や苗の購入等のコスト、土壌条件や施肥等の問題から草刈り作業は軽減されても、これらの植物を定植させたり維持する上での作業負荷が大きくなる傾向がある。
　そこで、近年品種改良が著しく進んでいる芝に着目し、導入品種を選定した。

◆導入品種の選定

　畦畔や用水路等、法面の維持管理作業を軽減することがひとつの目標となるため、導入植物の選定においては、暖地型草種であることと草丈が低い品種であることを前提に以下の表により品種の比較検討を行った。

品種選定比較表

特性＼品種	ノシバ	みやこ芝（生芝）	ｾﾝﾁﾋﾟｰﾄﾞｸﾞﾗｽ改良品種	バミューダグラス
耐暑性	◎	◎	◎	◎
耐旱性	○	○	◎	◎
耐寒性	○	○	◎	△
ほふく茎伸長	○	△	◎	◎
緑葉期間	○	○	◎	△
耐病性	○	○	◎	○
発芽率	△	―	◎	◎
肥料要求度	低い	低い	低い	高い
総合判定	○	○	◎	△

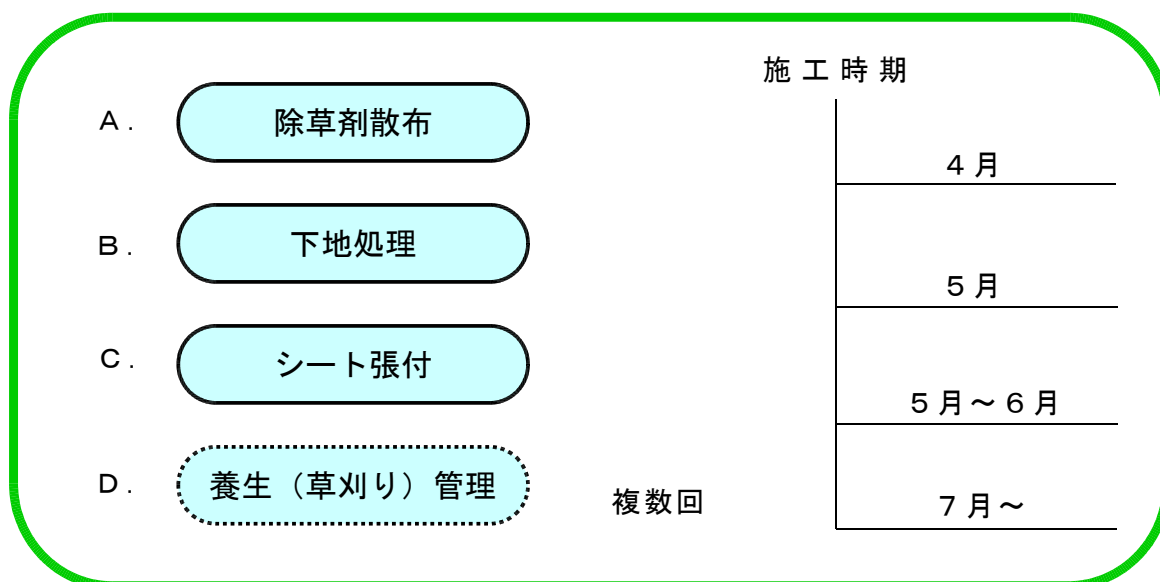
　以上の検討結果から、センチピードグラス（和名：ムカデ芝）の耐寒性改良品種を選定した。

Ⅲ　植生シートによる芝の定植方法

前章で述べたように、畦畔法面緑化工法としてセンチピードグラスの耐寒性改良品種（和名：ムカデ芝）を植生シートにより施工する方法を選定したが、本工法による施工においての最大のメリットは、誰にでも作業が簡単に出来るということである。

この章では、＜１．既にほ場整備済みの畦畔＞＜２．新規ほ場整備後の畦畔＞の両畦畔法面に於ける定植方法（作業フロー）を以下に記し、その説明を加える。

作業フロー図

	作業		施工時期
A．	除草剤散布		４月
B．	下地処理		５月
C．	シート張付		５月～６月
D．	養生（草刈り）管理	複数回	７月～

A.除草剤散布

１）グリホサート系非選択性除草剤を使用。（ただし、水田の畦畔に使用する場合は必ず水田畦畔の使用登録がある除草剤を使用すること。）

２）希釈倍率５０倍を設定。

注意事項　①散布は、雑草を刈り取る前に直接雑草の葉にかかるように専用のノズルにより行い、１０ａ当り１００リットルとするが、雑草の種類や繁茂の

程度によっては希釈率や散布量を調整すること。
②降雨中や降雨前の散布は効き目が薄いことから天気予報等で確認し、散布後２～３日程度雨の降らない日に実施すること。
③風の弱い日に散布すること。
④除草剤の飛沫が、周辺の作物等に影響を及ぼす場合があるので、十分に注意して散布すること。
⑤その他除草剤の取扱説明書を十分に熟読の上、使用すること。

除草剤散布については、グリホサート系の非選択性除草剤を使用し、現地に生育している強力な雑草を枯死させることを目標に、作業をすること。その際の除草剤希釈倍率は５０倍とする。特に既存畦畔においては、ススキやヨモギ、チガヤ、等様々な種類の雑草が繁茂しており、Ａ～Ｄの作業のなかで最も重要な作業でもあり、丁寧に散布することを心がける必要がある。

POINT!!

1)グリホサート系非選択性除草剤を使用
2)希釈倍率５０倍を設定

除草剤散布状況

最も重要なポイントは、雑草の枯死状態が十分でない場合、シートを張付けた後、枯死せずに生存していた根から雑草が勢いよく生育してしまい元の姿に戻ってしまうことがある。地上部は枯れているようだが、地下部で根茎は生存しているといったこともあり、この作業は慎重に行わなければならない。

例えば、前年度の秋に事前に除草剤を散布し、事前に雑草を枯死させておくことも一つの方法である。ただし、雑草の種子は常に飛んでくることから、全ての雑草を枯死させることが可能では無いことを予測し、Ｄの養生管理をあらかじめ設定している。

B.下地処理

１）草刈り機を使用。
２）枯損雑草除去と同時に表土を削り、法面の地肌（土壌）を露出させる。

除草剤散布後数週間経過すると除草剤の効果発現が確認される。

期間は概ね散布後３週間から４週間が目安となる。その後、草刈り機を使用し、枯損した雑草を除去するが、その際地上部に植物が残存しているとシートが張付け難くなり、又、シートが残存植物の上に浮いたようになることで導入植物の発芽に悪影響がでてしまう。

下地処理の目標は、植生シートを張付けやすくするためにできるだけ平滑な土壌部を露出させることである。その為、Ｃの作業を前提に法面の表層土壌部を数㎝程度削り取るようにし、枯損した雑草を同時に除去すること。この作業には、法面の土中に石礫等が含まれている場合もあり、草刈り機で石をはね飛ばすことがあるため十分注意すること。また、法面の地肌を踏み荒らさないよう、はしごを利用する等の工夫が必要であるが、下地処理後の法面に凹凸が生じている場合は、土羽たたき等で整形すること。

※アリによる巣穴への芝の種子持ち込み対策

実証事業の実施時においてアリが芝の種子を巣穴に持ち込む事例があった。よって、下地処理の際にアリの巣が見受けられる場合は、事前に駆除するか芝の種子にアリを寄せ付けない様にコートを施す必要がある。

1) 草刈り機を使用
2) 枯損雑草除去と同時に表土を削り、法面の地肌（土壌）を露出させる

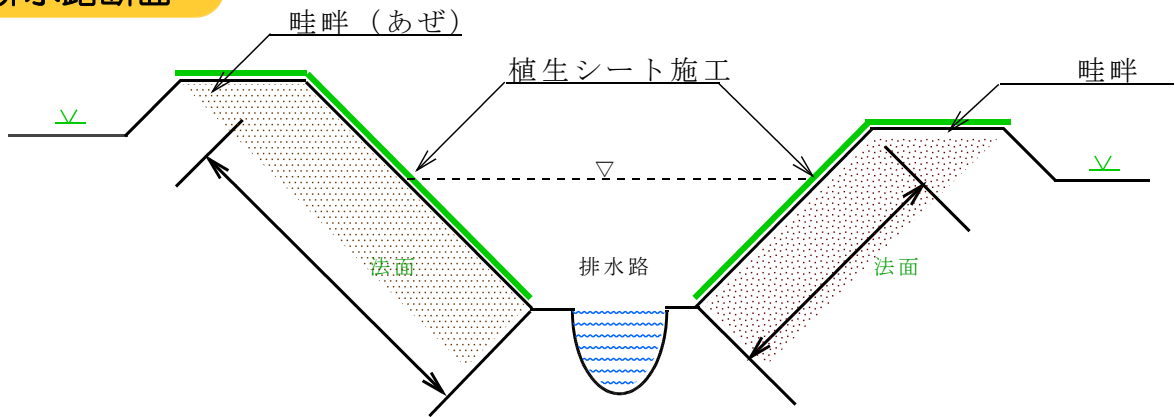
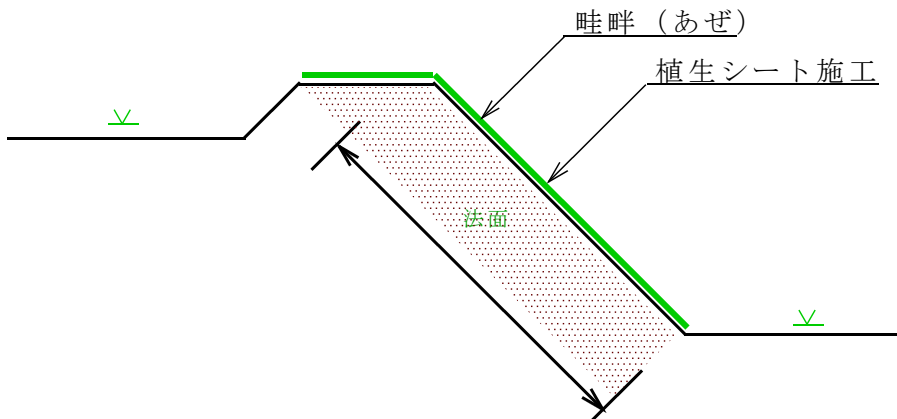
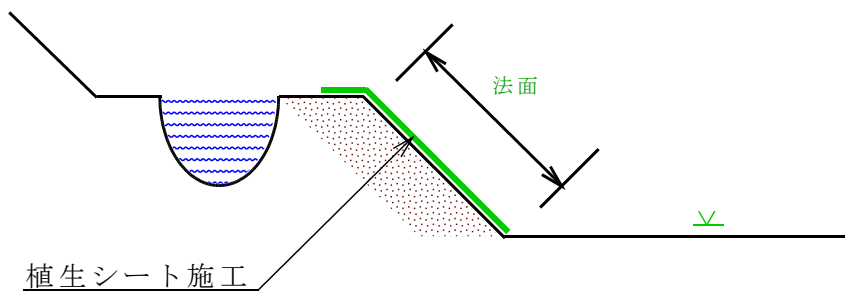
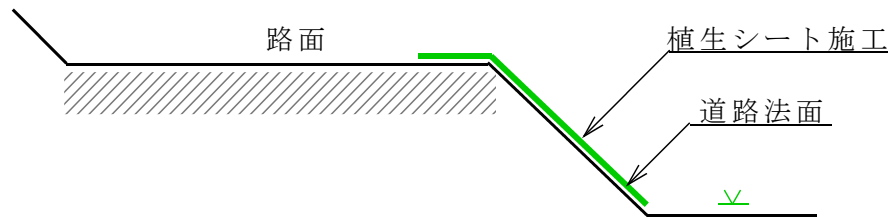
下地処理状況

C.植生シート張付

１）施工範囲をテープ等で位置決めする。（法肩、法尻）
２）法肩から法尻に向かってシートを展開し、止め具で固定する。

　シートの張付けにあたっては、施工範囲を確定する意味でテープや紐などであらかじめ線を引いておく。１ｍ幅のシートを法肩より法尻に向かって縦に垂らし、必要な位置をハサミ等で切り取る。シートの重ね代は３ｃｍ程度とり、止め具は、Ｄの養生管理の際に邪魔にならないよう竹串を使用し、縦横５０㎝間隔で固定すること。要するにシートの裏面を法面の土壌に密着させることが重要である。

◆植生シート施工イメージ図

排水路断面

個人畦畔

用水路断面図

道路法面

注：法尻については、植生シートは２０ｃｍあけて設置し、畦畔の天端については５０ｃｍすべて植生シートを設置することが望ましい。

1) 施工範囲をテープ等で位置決めする（法肩、法尻）
2) 法肩から法尻に向かってシートを展開し、止め具で固定する。
3) シート張りの施工時期を梅雨前に設定する

植生シート張付状況

D.養生管理（草刈り）

１）導入植物である芝が生育しやすいように、雑草種が成長し初期の段階（植生シート設置後１～２ヶ月）では１０ｃｍ程度で３ヶ月以降は２０㎝程度になると草刈りを実施し、被圧による生育障害を防ぐこと。

２）刈り高は、地上部より５～１０㎝を残し刈り取る。（芝の生長点やランナーを刈り取らないように注意すること。）

３）シート張りの施工時期を梅雨前にすることにより、梅雨による水分補給を期待しているが、気象状況によっては散水を検討すること。

特に草刈り管理は、導入植物の生長を左右することから発芽後の初期の管理は現地の状況によりこまめに実施する必要がある。又、草刈り管理を実施した際には、刈草をできるだけ法面上に残さないよう取り除く。刈ったままにした場合、導入植物の幼苗に被さり雨量・湿気が多い場合には、発酵してせっかく発芽した芝が腐ってしまうことになる。草刈り機は、８枚刃（チップ刃）により行うこと。（ひも状のものは、芝を痛めるので極力使用しないこと。）

POINT!!

1)導入植物である芝が生育しやすいように、草刈りを実施

2)刈り高は、地上部より５～１０㎝を残し刈り取る

養生管理（草刈り）状況

１　既にほ場整備済みの畦畔（作業フローＡからＤのすべて）

予 測 注 意 点

１）除草処理後、予想以上に多種多様な品種の植物が発芽生育する。

　既存畦畔は、地上部で様々な生育植物が長年の生活を繰り返し、その過程で植物の種子が落下し、時間の経過とともに土中に埋まっている（埋土種子）植物が飛来種子も含め多数ある。その為、下地処理後様々な植物が生育することが多い。実証の結果その殆どが、次の植物であった。

～イネ科植物一年草～

メヒシバ

エノコログサ

～多年草～

ク　ズ

チガヤ

ヨモギ

大半の現場で５月頃から生育が見られ、特にメヒシバの成長が旺盛だった。メヒシバの茎は地上部根ぎわで分枝し、節々から根を下ろすため、表層土壌に張り付くようになり、草刈りをする際にも刈りきれないところがでる。その為、草刈りカマを利用し、丹念に根際から除去することが重要である。また、これらの雑草に被圧された等の原因により芝の株数が減少した場合は、セル苗（セルトレイにより苗を育成したもの）を補植すると植生が回復する。

２）除草処理後、土壌地下部に枯死した植物の根があることから表土が柔らかい状態になる。

今まで植物の根により表層土壌部を緊縛し、侵食防止が図れていたところに除草剤を散布し植物を枯らすことで、根の緊縛力が無くなる。弛んだ土壌を保護するために植生シートの機能である表層土壌の侵食防止効果を利用し、その欠点を回避した。当然、施工の際には土壌が弛んでいるため法面に人の足を置く等負荷のかかる状況をつくらないようハシゴを活用することが必要である。

２　新規ほ場整備の畦畔

予 測 注 意 点

１）盛土に使用された土壌に、周辺種子の飛来や現地流用土で埋土種子が潜伏している等、一見植物の生育が見られない場合でも気温の上昇とともにすぐに雑草が発芽してくるような場合もある。

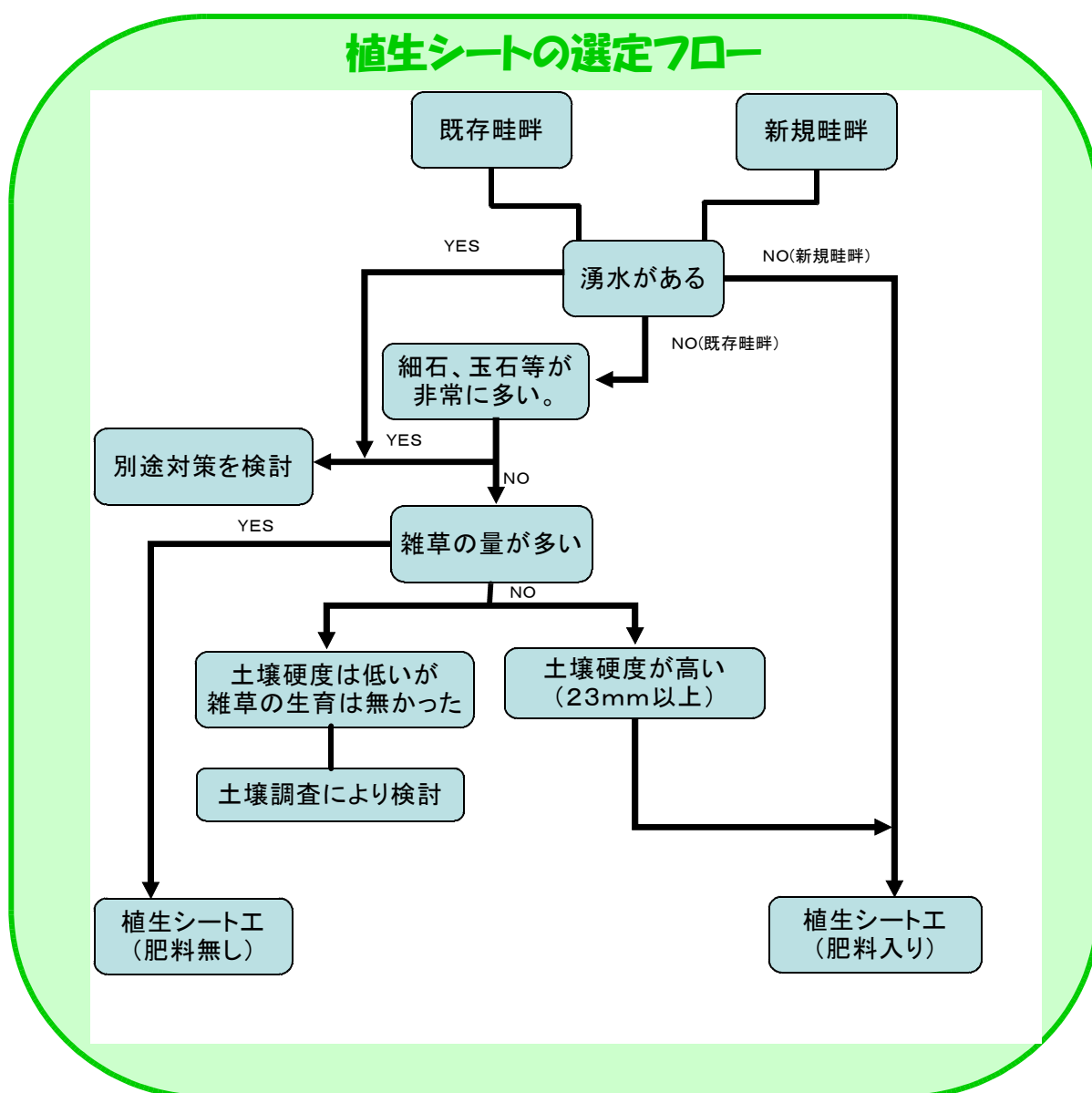
＜１．既にほ場整備済みの畦畔＞の場合と同じように、施工前段階で雑草が生育している場合は、非選択性除草剤により事前処理を行う、又、シート張付後に雑草が生育してきた場合は草刈り管理を実施する。

１、２の各畦畔での作業内容を表にまとめると以下のようになる。

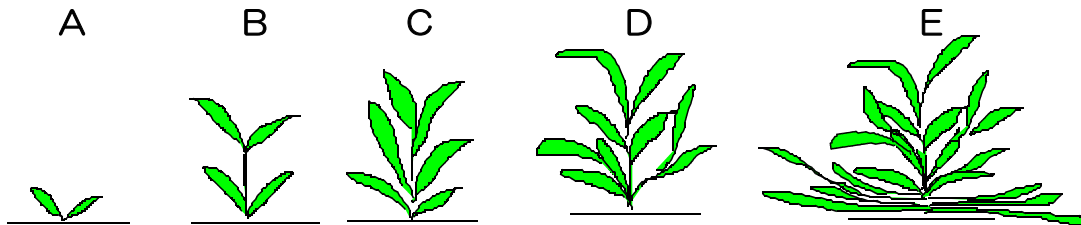
既存畦畔と新規畦畔の実施作業

畦畔区分　　　　作業内容	除草剤処理	下地処理	シート張付	養生管理
1．既にほ場整備済みの畦畔	●	●	●	●
2．新規ほ場整備後の畦畔	△	－	●	●

●＝実施　　△＝場合により実施　　－＝不要

又、現場施工の不可を判断するためと、植生シートの種類を選定するフロー図（参考）を以下に記す。

※肥料の有無については、土壌の状態や雑草の生育予測を考慮し判断すること。
※切り土法面の植生については、別途客土吹付け工法等を検討すること。

Ⅳ　芝の維持管理方法

植生レベルを以下のAからEとした場合の維持管理における留意事項を述べる。

階級	生　育　状　況
E	ランナーの確認が出来る
D	分けつが見受けられる
C	３～８㎝程度
B	２～３㎝程度
A	発芽初期

１　留意事項

（１）発芽初期段階（植生レベルＡ～Ｂ）

①　芝に太陽光を当てる。

植物が光合成により、順調に生育できるよう太陽光を当てる必要がある。

➡ 雑草が２０㎝を越える長さになると、発芽して間もない芝に日が当たりにくくなる。その為、芝を傷めないように草刈り作業を実施しなければならない。雑草の刈り高は５㎝から１０㎝程度残すように刈る。

②　刈草の除去は丁寧に。

芝が幼苗なことから、ガンゼキで擦るように刈草を集めると芝が一緒に取れてしまう。

➡ 竹製のほうき等で、丁寧に集積するか、又、少量であれば手作業により集積する。

（２）生育中期段階以降（植生レベルＣ～　）

①　前記１）の①、②と同じ。

②　直立型の雑草（アレチノギク、セイタカアワダチソウ等）には注意。

種類によっては、草刈り機で刈り残った茎から二又状の分枝が出て別々のシュートを形成し、雑草量が増えてしまうことになる。
➡手作業で抜き取る。その際、周辺土壌を起こさないよう注意が必要。

（３）作業上の留意点

①　作業は、法肩や法尻から行うのがよい。
法面に極力負荷をかけないようにする。傾斜の付いた法面なので、足が滑るなどした場合に芝の生育箇所が裸地化してしまい、雑草の侵入を生む。

②　紐付き草刈り機の使用は芝を傷めるため、使用は避けるのがよい。
➡芝の分げつ芽を切ってしまうと、芝へのダメージが大きくなり生長には障害となるため、雑草の刈り高を守ることが芝の生長を守ることに繋がる。

なお、参考として別紙１「実証法面の今後の維持管理における注意事項」、別紙２「現地の事例」、別紙３「セル苗の作成方法」を添付する。

＊芝の色は,夏は緑化していますが・・・冬季には茶色になります。

２　選択性除草剤

１）水田畦畔等登録のある選択性除草剤を有効利用することにより、維持管理労力を軽減することができる。以下に代表的な農薬について示す。

農薬の種類	２，４－ＰＡ液剤	適　応	水田畦畔、道路等
適用雑草品種	葉広雑草　（１年生及び多年生広葉雑草）		
使用回数	１回／年　（収穫６０日前まで）		
使　用　量	１０アール当たり１００ｇ／希釈水量１００ﾘｯﾄﾙ		

農薬の種類	トリクロピル液剤	適　応	道路等
適用雑草品種	葉広雑草　（１年生及び多年生広葉雑草）		
使用回数	３回以内		
使　用　量	１０アール当たり１０ｋｇ～１２ｋｇ		

注：水田畦畔の登録がないので注意が必要。

農薬の種類	ＭＣＰＰ液剤	適　応	道路等
適用雑草品種	葉広雑草　（１年生及び多年生広葉雑草）		
使用回数	３回以内		
使　用　量	１０アール当たり７５０～１０００ｇ／水量１００ﾘｯﾄﾙ～２００ﾘｯﾄﾙ		

注：水田畦畔の登録がないので注意が必要。

上記除草剤はイネ科（芝）への効果（影響）が低いことから、場所に応じて有効利用できる。

芝への影響が少ないかについては、部分的に試行した後に効果を確認した上で使用することが重要で植生レベルがＤ以上の状態になってから使用すことを奨める。上記以外にも有効な除草剤が他にも存在したり、今後登録されることも予測されるが、いずれにしても使用上の注意や適用等を十分に読んだ上で適正に使用すること。

２）農薬取締法の一部改正（Ｈ14.12.11公布、Ｈ15.3.10施行）により、農薬に対する取扱いが厳しく規制されている。

農薬取締法の改正の概要

改正の背景

一部の業者が、登録のない農薬を輸入、販売していた事態が発覚。この結果、消費者の国産農産物への信頼を著しく損なっただけでなく、農作物の出荷自粛等の事態を招いた。

このような事態を踏まえ、

① 無登録農薬が輸入されないよう水際での監視を強化する。
② 無登録農薬の使用を法的に禁止。
③ さらに違法な販売等が行われないよう罰則を強化する。

このような措置を講ずることが必要となった。

改正内容

Ⅰ 無登録農薬の製造及び輸入の禁止
Ⅱ 輸入代行業者による広告の制限
Ⅲ 無登録農薬の使用規制の創設
Ⅳ 農薬の使用基準の設定
Ⅴ 法律違反の罰則の強化

販売に係る義務違反	３年以下（自然人）の懲役 100万円以下（自然人）１億円以下（法人）の罰金
使用に係る義務違反	３年以下の懲役 100万円以下の罰金

よって、登録された使用方法や使用場所以外の使用については、使用に係る義務違反となる。

畦畔法面緑化システム実証事業

実証法面の今後の維持管理における留意事項

★地元の方に維持管理の際に留意していただきたい項目

1. 紐付の草刈機を使用しないで！

地面（法面）に当たるように作業した場合、生育している芝（センチピードグラス ティフ・ブレア）が紐にたたかれ傷んでしまいます。場合によっては全て刈り取られ、枯れてしまいます。

2. 草刈の刈高は、地際からの刈り込みを避けるように刈るのがコツ！

生育している芝の植物の生長点が地上部より若干上（約10～20cm）にあり、その生長点を刈ると枯れる恐れがあります。（葉を刈るのは問題ありません）
また、草刈をするタイミングは畦畔法面の芝が見えなくなるほど雑草が繁茂する前に刈り込みを実施してください。なお、適時の草刈り等の管理を怠ると芝が消滅する場合がありますので注意してください。

3. 少々の在来雑草は、手で抜いて下さい

地元の適宜管理により雑草の発生が少なくなり、草刈作業が徐々に軽減されます。

4. 草刈後の刈草を畦畔法面上に放置しないで！

特に梅雨時期及び秋以降冬場は、湿度過多となり生育している芝共々腐ってしまいます。

5. 排水路等へ垂れ下がったランナーは年に1回程度刈り取って下さい

ランナーの成長が早く障害物のない下方へはよく伸びることから、水路断面を阻害するおそれがありますので、必要に応じて刈り取ってください。

また、刈り取ったランナーは移植すると活着しますので、被覆率の悪い法面へ補植すると有効活用できます。

6. 除草剤を散布したり、火入れをしてはいけません！

除草剤を散布されると芝は枯れてしまい、その後の生育はありません。
また、道などへ伸びたランナーへ散布しても枯れてしまいます。
火入れは厳禁です。

7. 畦畔法面に梅雨時期など土壌が緩んでいる時の足入れは極力避けて！

緩んだ土壌に足を入れて歩くと、土壌が滑ってしまい裸地ができてしまいます。その裸地が雑草の侵入の場所となってしまいます。

8. 芝の苗作りについて（別紙「セル苗の作成方法」による）

芝が何らかの要因で枯れてしまった場合は、苗を補植すると被覆が回復します。

9. 冬場は葉は枯れていますが、根は生きています

芝の緑葉期間は、およそ4月下旬～10月末頃までです。

現地の事例

①　法面の管理に当たり刈り取った草をそのまま放置され、せっかく生長した芝が覆い被されて枯れそうになっている畦畔があるので、ガンゼキ等で取り除くことをおすすめします。

枯草の下では日光が当たらない、湿度過多などにより生育している芝が腐ってしまいます。

②　クローバ等幅の広い雑草が混入してきた箇所では、早期の除去をおすすめします。（選択制除草剤【24D アミン塩等】で簡単に除去できます。）

草丈は高くないが、かなり密生して生えるため葉が被圧を受けてしまう

クローバーにもランナーがあり、密生すると芝が根元からも被圧を受けてしまう。

③　多年草（セイタカアワダチソウ、アレチノギク、よもぎなど）の復活が見受けられる法面では、刈り取るより引き抜くことをおすすめします。
(地下茎から旺盛に繁殖していきますので、地下部にダメージを与えられる引き抜きが有効です)

地下茎で四方に繁殖していくヨモギ

草丈が高く、生えている箇所だけでなく周辺にも大きな日陰を作り、ティフブレアの成長を妨げるセイタカアワダチソウ

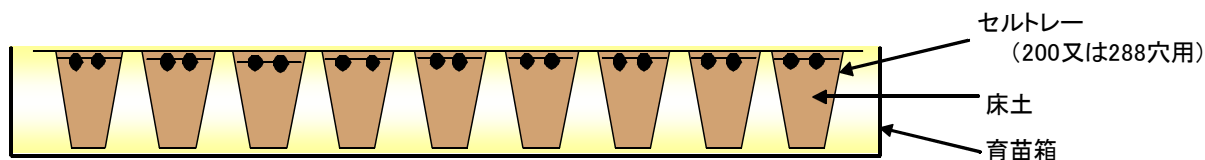
雑草に覆われ、日光が当たらなくなってしまうとティフブレアはだんだん細くなり衰退してしまいます。

④　冬場の管理で法面を焼却されることは絶対にしないでください。

野焼きを行った法面

再び生え始めているが、葉やランナーが焼かれ地山が剥き出しになってしまい、雑草の進入を招きやすくなっている

セル苗の作成方法

●播　　種

●：種子（センチピードグラス　ティフ・ブレア）
　なお、種子購入については最寄りの園芸品店等で注文できます。

１　床土（メトロミックス等にマイクロロング等の緩行性肥料を５ｇ/㍑程度混ぜると良い）をセルトレーの穴に入れる。
セルトレーに床土を入れる際には、一度床土を入れた後に軽くセルトレーを叩いて床土を締めて、その上に更に床土を入れること。
その後、底面吸水（水を張った容器に育苗箱ごと浸すことによって、底面から水を浸透させる。）を行う。

２　土が湿った状態のところに種子を各穴に４粒前後投入。（種子を中心に折り目を入れた紙の上に載せて、鉛筆の先で落とし込むと容易に可能。）
⇒　種子を投入後、若干（1～2mm 程度）同じ床土を表面に覆土する。（ふるいに床土を入れて、セルトレーの上から振りかける。）

３　潅水管理
土が乾かないよう、１日に２度程度散水を実施。
（気温が低いと発芽しない為、ビニールハウスの中等で育苗すること。また、苗の根が下に伸び過ぎるので地面にべた置きは避けた方が良い。棒きれを挟む等の工夫が必要。）

４　養生日数
植付けできるまでの日数は、発芽後およそ３～４週間程度です。（苗が大きくなりすぎると活着が悪くなります。）

（簡単に言えば、水稲の箱苗の作成と同じ要領になります。）

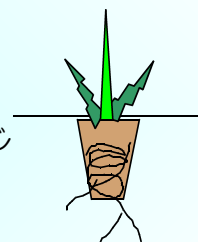
●植付け方法

１　植付けする場所に、杭又はピンなどで苗より少し大きめの穴を開ける。（先の尖った金槌を使うと楽に穴が開けられます。）
⇒　その際、緩行性肥料（90～100日タイプ）を少し入れておくと、苗の生長に有効です。

２　セルトレーから取り出した苗を穴に投入。
⇒　その際、苗の床土が表面に突き出ないようしっかり埋める。

３　植付け後、ジョロなどで植付け部にしっかり水をまく。（土をなじませる）

４　植付け時期は、５月中旬～７月上旬頃（植付け後梅雨により水分が十分に供給される時期）が良い。

※　よって、播種時期はその時期の気温にもよりますが植付け時期の概ね１．５～２月前に行ってください。

Ⅴ　芝の植生による２次的効果

草刈り作業の軽減により、担い手への農地の集積が促進されるとともに従来、草刈りに費やされた労力を畑作等へ新たな農業に転換できる。更に雑草の繁茂により発生していた病害虫等の抑制、環境保全・景観維持等の多面的機能の維持も期待できる。

担い手への農地集積

新たな農業への展開

病害虫等の発生抑制

環境保全・景観維持等の多面的機能の維持

アレロパシー作用

アレロパシーはギリシャ語のallelo（お互いの）とpathy（感じる）から合成された用語で、日本では他感作用と訳されている。センチピードグラスの改良品種においては、雑草などの生長を抑制する他感作用がある。その役割は「動くことができない植物が、身を守ったり情報をつたえるために、進化の途上で身につけた手段」であることが明らかになっている。除草剤を使わずに雑草を抑制できる芝の品種を利用することは、農薬の使用しないことによる経費の節減と共に環境に優しい雑草抑制効果の発現が期待できる。

アレロパシー作用により、
ヨモギが衰退している状況

芝により完全に被覆されている長大法面
施工前
施工後２年目
施工後３年目

Ⅵ　実証事例

1　実証概要

県内東部、中部、北部、西部の４３地区において９３，１４９㎡の畦畔等の法面において、センチピード系の芝の種子（耐寒性改良品種）による植生シートを利用して芝張りを行い、芝による雑草繁茂を抑制する効果を実証した。実証方法は１年目に除草剤により雑草を取り払った畦畔等の法面に植生シートにより芝の種子を張付け、芝の生長と競合する雑草を、定期的に刈り取ることで芝の生長を助長する。そして、２～３年目については、雑草の定期的な刈り取りと、何らかの要因により芝の株数が不足している部分に芝の種子からセル苗を作成し、補植する作業を行い、芝の被覆率を向上させ、芝が雑草の生長を抑制し草刈り作業が軽減する状況を実証した。実証に必要な経費は、緊急地域雇用創出特別基金事業を利用し、地域のシルバー人材センター等に業務委託する方法で実施した。

なお、第九章に参考資料として見積決定単価一覧表、見積仕様、仕様書を添付する。

畦畔法面緑化システム実証事業位置図

畦畔法面緑化システム実証事業比較写真

実施前

実施後

施工事例写真

新規法面における施工事例

ため池法面における施工事例

農道法面における施工事例

２　実証結果

実証箇所における芝の被覆率は、県内の４３地区の平均で８２％となった。地形や土質等の条件により被覆率の若干のバラツキはあるものの本工法により施工することにより、おおむね県内のあらゆる地域において芝による被覆が可能であると判断できる結果が得られた。

また、平成１７年８月に今年の春から夏にかけての草刈り作業等の状況についてアンケート調査を行い、以下のグラフのとおりの結果を得た。

「草刈回数が減少した」が84％となっており、施工効果が現れている。

「4回」が40％と最も多く、次に「3回」が35％となっている。

「1回」が39％と最も多く、次に「2回」が36％となっており、草刈回数が減少している。

「1/5以下」が33％と最も多く、次に「1/10以下」が23％となっており、一方「変わらない」は2％と草刈作業が軽減されている。

「大変きれい」と「きれい」が91%となっており、景観上問題ないと言える。

「施工して良かった」が82%となっている。

刈草の処分については、施工前も後も大部分が農地内とされている。

同上

刈草の量が減少している為、農地内で処分しても問題ないものと考えられる。

「補植した」が39%、「補植しない」が34%人と対応が分かれている。

「こまめに草刈」が58%となっており、除草剤を加えると過半数の方が対応している。

「300円」が71%、次に「500円」が20%となっており、実証事業においては実際に２００円～３４０円を負担しており、その金額が妥当と判断していただいていると考えられる。更に高い負担を出してでも他の法面も施工したいと言う意見もあった。

梅雨による被害については、ほとんどなかった。

◆関係農家からの評価（アンケート調査及び地元聞き取りによる）

★ **草刈り機を使わずに鎌だけで簡単に除草できるようになった。** 注）

★ **草刈りが楽になったので是非施工したい。**

★ **モグラがいなくなった。**

★ **法面が歩きやすくなった。**

★ **大変良かった。安ければもっと広げたい。**

注）草刈り機を使用しても、地際から刈り取る必要がない為、刈刃が石をはねたり刃こぼれする等の心配もなく足場もすべりにくくなるので、草刈時の事故も少なくなります。

一方、批判的意見も若干ありましたので参考までに記載します。

・**カメ虫の巣にならないか心配。** 注）

・**施工した年が干ばつで発芽しなかった。**

・**丁寧な施工や草刈りを指導してほしかった。**

注）カメ虫については、芝の穂の出る時期と稲の穂の出る時期にずれがあることから基本的には心配ありませんが、気になる方は他の雑草と一緒に草刈り機や鎌で刈り取って下さい。

畦畔法面緑化システム実証事業比較写真

実施前

実施後

施工事例写真

新規法面における施工事例

ため池法面における施工事例

農道法面における施工事例

２　実証結果

実証箇所における芝の被覆率は、県内の４３地区の平均で８２％となった。地形や土質等の条件により被覆率の若干のバラツキはあるものの本工法により施工することにより、おおむね県内のあらゆる地域において芝による被覆が可能であると判断できる結果が得られた。

また、平成１７年８月に今年の春から夏にかけての草刈り作業等の状況についてアンケート調査を行い、以下のグラフのとおりの結果を得た。

「草刈回数が減少した」が84％となっており、施工効果が現れている。

「4回」が40％と最も多く、次に「3回」が35％となっている。

「1回」が39％と最も多く、次に「2回」が36％となっており、草刈回数が減少している。

「1/5以下」が33％と最も多く、次に「1/10以下」が23％となっており、一方「変わらない」は2％と草刈作業が軽減されている。

「大変きれい」と「きれい」が91%となっており、景観上問題ないと言える。

「施工して良かった」が82%となっている。

刈草の処分については、施工前も後も大部分が農地内とされている。

同上

刈草の量が減少している為、農地内で処分しても問題ないものと考えられる。

「補植した」が39%、「補植しない」が34%人と対応が分かれている。

「こまめに草刈」が58%となっており、除草剤を加えると過半数の方が対応している。

「300円」が71%、次に「500円」が20%となっており、実証事業においては実際に２００円～３４０円を負担しており、その金額が妥当と判断していただいていると考えられる。更に高い負担を出してでも他の法面も施工したいと言う意見もあった。

梅雨による被害については、ほとんどなかった。

◆関係農家からの評価（アンケート調査及び地元聞き取りによる）

★ 草刈り機を使わずに鎌だけで簡単に除草できるようになった。注）
★ 草刈りが楽になったので是非施工したい。
★ モグラがいなくなった。
★ 法面が歩きやすくなった。
★ 大変良かった。安ければもっと広げたい。

注）草刈り機を使用しても、地際から刈り取る必要がない為、刈刃が石をはねたり刃こぼれする等の心配もなく足場もすべりにくくなるので、草刈時の事故も少なくなります。

一方、批判的意見も若干ありましたので参考までに記載します。

・カメ虫の巣にならないか心配。注）
・施工した年が干ばつで発芽しなかった。
・丁寧な施工や草刈りを指導してほしかった。

注）カメ虫については、芝の穂の出る時期と稲の穂の出る時期にずれがあることから基本的には心配ありませんが、気になる方は他の雑草と一緒に草刈り機や鎌で刈り取って下さい。

Ⅶ　芝の植生に対する費用対効果の検証

1　従来の草刈り費用

今後の営農に関しては、個人農家から担い手（集落営農組織等）が経営する方向となり、草刈り管理についても従来の無償の個人の営農努力とされていたものから、費用弁償を伴う作業となり実負担を伴う作業委託等が想定される。

このことから、第６章で述べた実証ほ場の管理面積をもとに経費の比較を行う。一般業者に業務委託する場合の歩掛りにより単価を計算すると、

草刈り（除草＋集草）

単価　４９円/㎡

1,000㎡当り算出

名　　称		単位	数　量	単　価	金　額	備　　考
除草	世話役	人	0.30	17,800	5,340	
	特殊作業員	〃	1.70	15,800	26,860	
	普通作業員	〃	0.20	12,700	2,540	
	草刈機	日	1.70	331	562	肩掛225mm
	諸雑費		0.03	35,302	1,059	
集草	普通作業員	人	1.00	12,700	12,700	
	諸雑費		0.02	12,700	254	
合計					49,315	
単価					49	

上記単価に対して、諸経費と消費税を合わせて約３０％とすると、63円/㎡が従来の草刈り費用と想定される。

よって、年間５回の草刈りを行うとすれば実証を行った９３，１４９㎡の年間草刈り費用は、９３，１４９㎡×６３円×５回＝２９，３４１，９３５円／年となる。

但し、草刈り回数や刈り取った草の処理方法等については、個別農家や地域による差はあるので、必ずしも上記費用のようになるとは断定できないが、概ね平均的なものと言うことは出来る数値である。

２　軽減された費用

芝により十分に被覆された法面については、年間の草刈り回数及び草刈りによる刈り取る草の量が軽減されることが施工後の経過観測により明らかになってきた。

最も軽減された地区においては、芝の張付を行った翌年度より、草刈りが１回で済んだ地区もあるがここでは２回になったと仮定する。なお、刈り取る草の量も従前に比べると減少しているがここでは考慮しない。

以上の観点から単純に草刈りが２回になったとして、芝の効果が仮に１０年継続した場合を試算すると、

９３，１４９㎡×６３円×３回（5回が2回になったので3回軽減）×１０年

＝１７６，０５１，６１０円

の草刈経費が軽減されたこととなる。

３　費用対効果

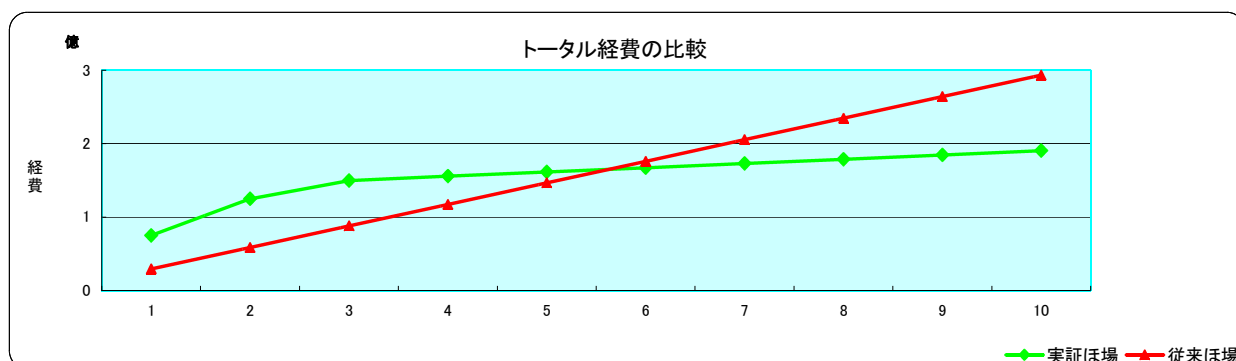
実証事業に費やした費用は、平成１４年度から１６年度までの３年間の93,149㎡に約150,000千円であるので費用対効果は、

176,051,610円／150,000,000円＝１．１７

となり、十分に投資費用より効果が上回っている。

また、草刈り回数の減少に加え、実証ほ場における毎年の草刈りによる刈り取る草の量が５０％減少すると仮定して、草刈り経費の経年変化を比較すると別表のとおりとなり、芝の植生状況や地域の条件による差はあるもののおおむね６年程度で、営農経費軽減額が投資費用を上回ることが予測できる。

別表

項目		1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
実証ほ場	毎年の必要経費	実証経費			5,775,238	5,775,238	5,775,238	5,775,238	5,775,238	5,775,238	5,775,238
		75,000,000	50,000,000	25,000,000							
	トータル経費	75,000,000	125,000,000	150,000,000	155,775,238	161,550,476	**167,325,714**	**173,100,952**	**178,876,190**	**184,651,428**	**190,426,666**
従来ほ場	毎年の必要経費	29,341,935	29,341,935	29,341,935	29,341,935	29,341,935	29,341,935	29,341,935	29,341,935	29,341,935	29,341,935
	トータル経費	29,341,935	58,683,870	88,025,805	117,367,740	146,709,675	**176,051,610**	**205,393,545**	**234,735,480**	**264,077,415**	**293,419,350**
効果額				−61,974,195	−38,407,498	−14,840,801	**8,725,896**	**32,292,593**	**55,859,290**	**79,425,987**	**102,992,684**

1. 実証ほ場については、平成14年度から平成16年度にかけて実施した畦畔法面緑化システム実証事業に係る面積で算定している。

2. 実証ほ場における毎年の必要経費の算定は、年間2回の草刈りとしている。
①31円/㎡×93,149㎡×2回＝5,775,238円/年間
②単価については単価表2のとおり

3. 従来ほ場における毎年の経費は、年間5回の草刈りとしている。
①63円/㎡×93,149㎡×5回＝29,341,935円/年間
②単価については単価表1のとおり

単価表 1

草刈り(除草＋集草)【従来ほ場の場合】

単価 63 円/㎡

1,000㎡当たり算出

名称		単位	数量	単価	金額	備考
除草	世話役	人	0.3	17800	5,340	
	特殊作業員	人	1.7	15800	26,860	
	普通作業員	人	0.2	12700	2,540	
	草刈り機	日	1.7	331	562	肩掛け225㎜
	諸雑費	%	3		1,059	
集草	普通作業員	人	1	12700	12,700	
	諸雑費	%	2		254	
合計					49,315	
単価					49	
諸経費＋消費税		%	30		63	

単価表 2

草刈り(除草＋集草)【実証ほ場の場合】

単価 31 円/㎡

1,000㎡当たり算出

名称		単位	数量	単価	金額	備考
除草	世話役	人	0.15	17800	2,670	
	特殊作業員	人	0.85	15800	13,430	
	普通作業員	人	0.1	12700	1,270	
	草刈り機	日	0.85	331	281	肩掛け225㎜
	諸雑費	%	3		530	
集草	普通作業員	人	0.5	12700	6,350	
	諸雑費	%	2		127	
合計					24,658	
単価					24	
諸経費＋消費税		%	30		31	

※従来ほ場に比べて雑草の植生が少ないことから、歩掛りを従来ほ場の50%としている。

Ⅷ　おわりに

今後は、担い手を育成し農地を集積する体制整備を加速化させる必要があるが、そうした中において、農地集積の支障原因の一つである草刈り作業の軽減がいかに現実できるかが、大きなポイントとなる。

このため、今回紹介した「やまぐち型畦畔法面緑化工法」による草刈り作業の労力軽減対策は、将来の農業生産を担い効率的・安定的な農業を営む担い手等への農用地の利用集積に必要な対策になると考えている。

草刈り作業の労力軽減対策

Ⅸ　参考資料

やまぐち型畦畔法面緑化工が実施可能な農業農村整備事業

単独実施が可能な事業　　※負担区分については、平成２２年４月現在。

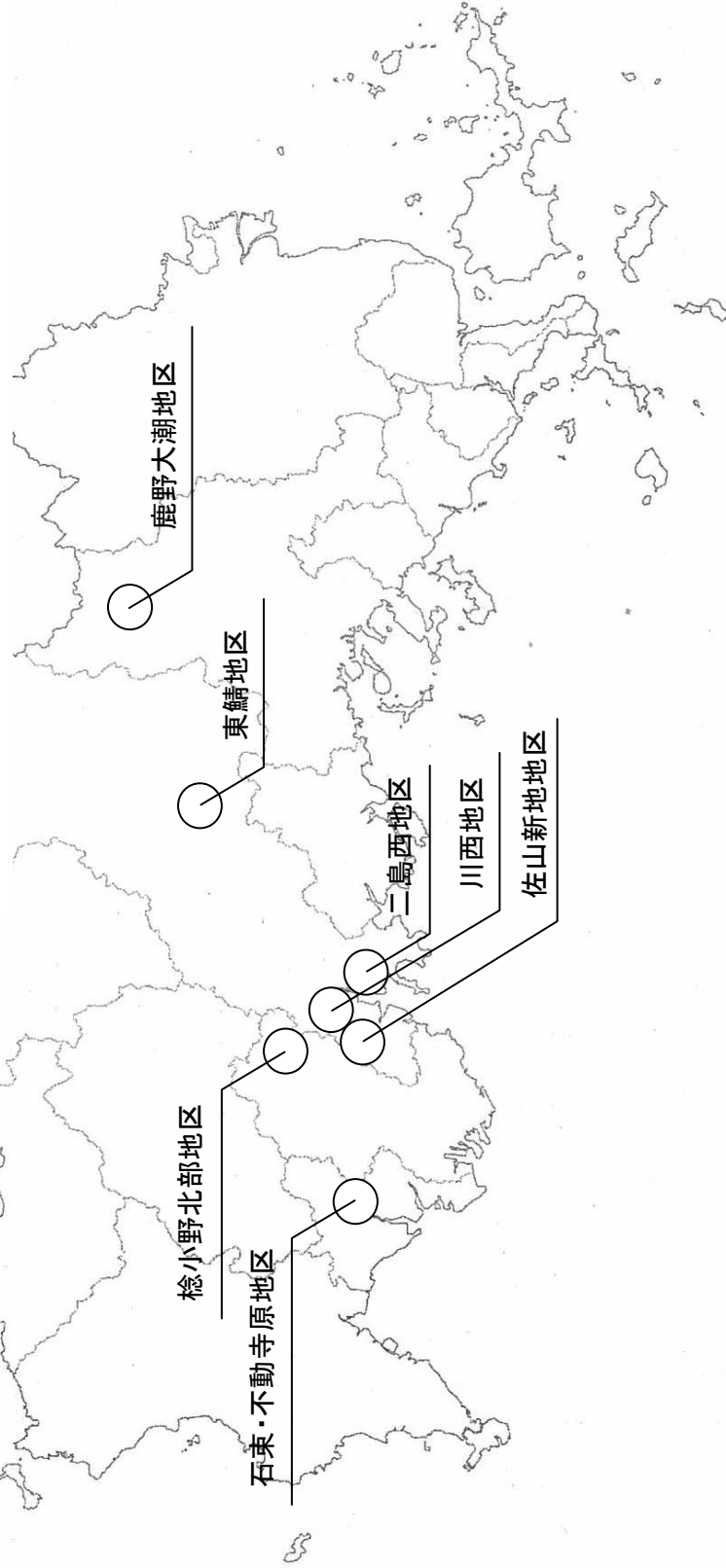
事業名	事業内容	事業主体	採　択　要　件	負担割合
農山漁村活性化プロジェクト支援交付金 （里地棚田保全整備）	簡易な農業生産基盤整備及び土地改良施設等の有する多面的機能の維持保全を図るために、必要な施設等の整備。	県、市町 土地改良区等	◆活性化計画に基づく施策であること。 ◆農業振興地域を対象。 ◆５法指定地域（若しくは準ずる地域）であること。 ◆次のいずれかを満たす地域であること。 ①里地地域 ・ふるさと水と土基金が設置されている市町村。 ・田園環境整備マスタープランにおける環境創造区域。 ②棚田地域 ・勾配1/20以上の農用地の面積が当該地域の全農用地の面積の1/2以上。 ◆受益面積１ｈａ以上。 ◆受益戸数３戸以上。	国 55% 県 － 地元 45%
農山漁村活性化プロジェクト支援交付金 （田園自然環境保全）	多様な生態系や美しい景観等の農業・農村の持つ多面的機能の十分な発揮を図るため、自然再生の視点に基づく環境創造型の整備を実施。	県、市町 土地改良区 農協等	◆活性化計画に基づく施策であること。 ◆農業振興地域を対象。 ◆田園環境整備マスタープランにおける環境創造区域。 ◆地域住民等による土地改良施設等の維持管理活動を促進する体制が整っており、土地改良施設等の保全、又は、保全活動に資することが認められること。 ◆環境創造型整備を行うものであること。	国 50% （55%） 県 － （－） 地元 50% （45%） ※（　）は、中山間地域

ほ場整備（区画整理）と併せて実施が可能な事業　　※負担区分については、平成２２年４月現在。

事業名	事業内容	事業主体	採　択　要　件	負担割合
経営体育成基盤整備事業	将来、効率的で安定的な経営体が農業生産の大部分を担う農業構造確立のため、必要な生産基盤及び生活環境基盤の整備を経営体の育成と一体的に実施。	県	◆農業振興地域の農用地を対象。 ◆受益面積（農業生産基盤整備）が２０ｈａ以上。 ◆基盤整備関連経営体育成等促進計画の作成。（市町村） ◆農用地利用集積促進土地改良整備計画の作成。（県） ◆担い手要件（事業完了時まで） ・認定農業者数が事業採択時に比べ３０％以上増加、又は市町村の地域農業マスタープランの目標割合以上になること。 ・担い手の経営面積が規定以上に増加すること。	国 50% 県 30% 地元 20%
中山間地域総合整備事業 （生産基盤型）	中山間地域の地形条件等に即した生産基盤整備を実施。	県、市町 土地改良区 農協等	◆農業振興地域の農用地を対象。 ◆５法指定地域（若しくは準ずる地域）であること。 ◆受益面積１０ｈａ以上。 ◆地形条件→　1/100以上の農用地が５０％以上。	国 55% 県 15% 地元 30%
農山漁村活性化プロジェクト支援交付金 （基盤整備促進）	農業の生産性の向上、効率的・安定的な農業経営の確立等を促進するため、地域の実情に即したきめ細かい土地基盤の整備及び農用地の利用集積等の推進を支援。	市町 土地改良区 農協等	◆活性化計画に基づく施策であること。 ◆農業振興地域の農用地を対象。 ◆受益面積５ｈａ以上。 ◆区画整理に伴い担い手への農地の利用集積等が見込まれるもの、又は、農業用用排水施設等の整備・保全が見込まれるもの。	国 50% （55%） 県 15% （15%） 地元 35% （30%） ※（　）は、中山間地域
単県農山漁村整備事業 （ほ場整備事業）	農用地につき行う区画整理及びこれと相当の関連がある他の工事を一体的に行う事業。	市町 土地改良区 農協等	◆農業振興地域の農用地を対象。 ◆受益面積が２ｈａ（中山間地域１ｈａ）以上、２０ｈａ（中山間地域１０ｈａ）未満。 ◆事業費が５０万円以上。	県 （30～50%） ※市町の財政力指数による。 市町村 （県と併せて60～65%以上）

★詳しくは、お近くの市町村担当窓口、又は農林事務所農村整備部へご相談下さい。

農業農村整備事業での取組地区

事業名	地区名	工期	事業費（百万円）	事業概要
経営体育成基盤整備事業	検小野北部	H15～H19	750	区画整理　A=33.0ha
経営体育成基盤整備事業	石束・不動寺原	H16～H20	770	区画整理　A=23.6ha
経営体育成基盤整備事業	佐山新地	H15～H20	850	区画整理　A=27.2ha
経営体育成基盤整備事業	東鯖	H15～H20	1,293	区画整理　A=51.0ha
経営体育成基盤整備事業	川西	H18～H25	4,465	区画整理　A=140.0ha
経営体育成基盤整備事業	二島西	H19～H26	4,693	区画整理　A=147.0ha
中山間地域総合整備事業	鹿野大潮	H17～H22	952	区画整理　A=32.8ha

お問い合わせ先

山口県農林部農村整備課

〒753-8501　山口市滝町１番１号

TEL.(083)933-3409